

**INFLUENCIA DEL COLOR Y LA UNIFORMIDAD DEL PELAJE SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE VACAS LECHERAS
EN CONDICIONES TROPICALES**

*Luis Phanor Manrique P.**

COMPENDIO

Fueron analizados 1862 registros de producción lechera de vacas Lucerna para determinar si el color del pelo y la uniformidad del color del pelaje tienen importancia en el comportamiento productivo de la raza en condiciones de clima tropical. A las vacas seleccionadas se les asignó una de las ocho categorías para el color del pelo y una de las tres para la uniformidad del color del pelaje. El color del pelo fue una fuente de variación significativa ($P < 0.05$) en el análisis de las variables productivas a los 180 y 305 días de lactancia, producción total de leche y duración del período de lactación, donde las mayores producciones se presentaron en vacas con colores del pelaje próximos al prototipo de la raza Lucerna, apropiados a las condiciones climáticas de la región. La uniformidad del color del pelaje no influyó estadísticamente en el comportamiento productivo de las vacas Lucerna.

ABSTRACT

A total of 1862 records of milk production were analalized on cows Lucerna's race, trying to find out whether the hair color and the uniformity of the hair color are important in milk production of this race under tropical conditions. Each selected cow was classified in one of eight categories for hair color and one of three categories for uniformity of the hair color. Hair color showed a high variation ($P < 0.05$) in the analysis of production variables such as total production, lactation length production, at 180 and 305 days milking, where the larger milk production was observed on cows with hair color near the prototype of Lucerna's race, suitable for the climatic conditions of the region. Uniformity of the color was not important on milk production of Lucerna's cows.

INTRODUCCION

La adaptación al medio tropical es prioritaria en la producción bovina, especialmente en la de leche. Muchos productores la dan, en orden preeminente, como primer elemento a considerar en la crianza y selección ganadera. Para TIZIKARA *et al* (1985), el ambiente tropical se caracteriza por el permanente estrés climático, pastos nutricionalmente pobres, escasez o exceso de agua y un manejo precario de la ganadería.

Los ganados y principalmente los bovinos de las zonas tropicales, promueven permanentemente procesos evolutivos filogenéticos, los que determinan una serie de características adaptativas externas e internas como mecanismos de defensa en su continua acomodación a las influencias de los factores y elementos climáticos, principal

mente en regiones cálidas del trópico. YEATES (1967), señala que el color del pelaje en los bovinos es una característica morfológica que se utiliza como indicadora de la tolerancia al calor. Para GOMEZ (1978) los animales presentan, como respuestas adaptativas a las condiciones climáticas, modificaciones en el color y en otras características del pelo, como en la uniformidad del color, tamaño, brillo, etc. Para TURNER (1980), ciertas características del pelaje, incluyendo el color y la uniformidad del mismo, son caracteres altamente heredables.

El color del pelaje para LEE (1954) tiene importancia en lo relacionado a la tolerancia al calor porque determina, en cierto modo, la forma en que el animal absorbe el calor ambiental que

* D.Sc. Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A. 237.

recibe de manera directa e indirecta. Considera además, que como el color del pelo rara vez es uniforme en todo el cuerpo, se debe también estimar la distribución proporcional de cada uno de los colores del animal, para adaptarlos al cálculo del probable intercambio de calor por radiación entre el animal y su entorno.

Según McDOWELL (1974) los animales con uniformidad de coloración del pelaje son más característicos de las zonas calientes en el trópico, siendo esta particularidad hereditaria en parte, debido a un ajuste adaptativo a las condiciones climáticas prevalecientes.

Basados en el hecho de que el color del pelaje sería un buen indicador de la adaptabilidad, RIVAS, DE LEON & TORRES (1985), realizaron en Cuba un trabajo comparativo de productividad entre vacas Holstein de pelaje rojo con las de pelo negro.

ALBA (1987) reporta la formación en Colombia de la raza bovina Lucerna, por medio de un trabajo de selección y cruzamientos de tres razas bovinas, cuyas bases genéticas quedaron constituidas 40% criollo Hartón del Valle, 35% Holstein y 25% de Shorthorn Lechero. Las características externas, principalmente el color del pelaje, denotan las influencias de la raza criolla y la Shorthorn.

En la raza Lucerna, por su origen y selección, el color del pelo varía entre rojo cereza y canela, encontrándose además ejemplares de pelo negro y con otros colores. Asimismo, la raza presenta el pelaje de color uniforme o con ciertas manchas blancas, de diversa extensión, en distintas partes del cuerpo, excepto sobre el dorso (DURAN CASTRO, 1970).

STONAKER *et al* (1972), demostraron ventajas en la producción de leche de vacas Lucerna de color rojo. Los colores del pelo y la uniformidad del color del pelaje de la raza Lucerna se presentan clasificados en el trabajo de STONAKER & KNAPP (1974), predominando, por selección, los pelajes rojos, bayos, uniformes. Igualmente, la ASOCIACION COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO LUCERNA (1986), ha

clasificado en ocho categorías los colores del pelo y en tres la uniformidad del pelaje de la raza, criterios que actualmente se aplican en la tipificación de los animales Lucerna.

Con base en los anteriores planteamientos y antecedentes, se suscitó la realización de esta investigación, la cual tuvo como objetivo fundamental evaluar las influencias del color y de la uniformidad del pelaje sobre el comportamiento productivo de vacas Lucerna bajo condiciones tropicales.

MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se realizó utilizando 1862 registros de producción de vacas Lucerna explotadas en su lugar de origen, Bugalagrande, Valle del Cauca, Colombia. Esta es una región tropical localizada a 3° de Latitud Norte y 76° de Longitud Oeste, 960 m de altura sobre el nivel del mar. Las temperaturas mínima y máxima promedio 18.9 y 29.2°C, respectivamente. Precipitación anual de 1100 mm, humedad relativa del aire varía entre 60 a 85% al año y climáticamente esta región se clasifica, según HOLDRIDGE (1978), como Bosque Seco Tropical.

Se realizó un trabajo de tipificación de vacas Lucerna siguiendo las normas sobre clasificación, con sus categorías, establecidas por la ASOCIACION COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO LUCERNA (1986), para las características del color y la uniformidad del pelaje de la raza Lucerna (Cuadro 1), adaptándose, para tal fin, el método propuesto por LEE (1954).

Las informaciones utilizadas para los diferentes análisis fueron 1862 registros de producción lechera a 180 y 305 días de lactancia, producción total de leche y períodos de lactación, con las respectivas clasificaciones y categorías fenotípicas del color y la uniformidad del pelaje de vacas Lucerna.

Por los procedimientos y análisis del Programa de Sistema para Análisis Estadístico de EUCLIDES (1980), se determinaron los efectos de las variables independientes, usando el método de

CUADRO 1. Clasificación Fenotípica y Categorías del Color del Pelo y la Uniformidad del Color del Pelaje de la Raza Lucerna (ASOLUCERNA, 1986).**I. Color del pelo**

1. Rojo
2. Bayo
3. Hosco
4. Rubio
5. Cenizo
6. Zambo
7. Negro
8. Otros colores

II. Uniformidad del color del pelaje

1. Uniforme
2. Pocas manchas blancas
3. Extensas manchas blancas

cuadrados mínimos propuesto por HARVEY (1975), para números desiguales de observaciones dentro de las subclases, utilizando el siguiente modelo matemático en los respectivos análisis de varianza:

$$Y_{ijklm} = \mu + C_i + U_j + A_k + M_l + O_m + e_{ijklm}$$

donde:

Y_{ijklm} : Producción de leche a 180 o 305 días de lactancia o producción total de leche o período de lactación, en el año de parto k , en el mes de parto l , en el orden de parto m

donde:

μ : Promedio general

C_i : Efecto del color del pelo i de la raza Lucerna

U_j : Efecto de la uniformidad del color del pelaje j

A_k : Efecto del año k del parto

M_l : Efecto del mes l del parto

O_m : Efecto del orden m del parto

e_{ijklm} : Efecto residual

Se utilizó prueba de Duncan (EUCLYDES, 1980) para hacer comparaciones en los análisis de varianza con diferencias estadísticas entre los promedios en las fuentes de variación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Color del pelo y el comportamiento productivo.**

Los resultados de los análisis estadísticos presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los datos promedios de las producciones a los 180 y 305 días de lactancia, en la producción total de leche y en la duración de los períodos de lactación en los grupos de vacas Lucerna con diferentes colores de pelo (Cuadro 2).

Las mayores producciones se reportaron en vacas con colores de pelo cenizo y rojo, los que DURAN CASTRO (1975) consideró apropiados dentro de los ajustes adaptativos, por la naturaleza de las condiciones climáticas principalmente el calor ambiental y la radiación imperantes en la región tropical donde se realizó este trabajo investigativo. Asimismo, se observó que las producciones lecheras más bajas se presentaron en vacas Lucerna con los colores del pelaje más distantes de los ideales para zonas tropicales. Estos resultados tienen cierta coincidencia con los reportados por SCHLEGER (1967), en vacas lecheras Shorthorn Illawara Australianas de pelaje rojo, donde se indicó una correlación altamente significativa entre cada categoría del color del pelo con las producciones de leche. Igualmente concuerdan con los de STONAKER et al (1972), donde se demostró que vacas Lucerna con pelaje rojo tuvieron ventajas del 2 al 4% en la producción de leche sobre las de pelo negro, siendo esas diferencias estadísticamente significativas. Por otra parte, en Cuba RIVAS, DE LEON & TORRES (1985), no encontraron diferencias estadísticas en el comportamiento productivo en las dos variedades de color del pelaje de vacas Holstein.

CUADRO 2. Influencia del Color del Pelaje sobre el Comportamiento Productivo de Vacas Lucerna en Condiciones Tropicales.

Color del pelaje	No. Registros	Producción 180 días(kg)	Producción 305 días(kg)	Producción total (kg)	Período lactac. (días)
1. Rojo	1172	2015 ^b	2656 ^b	2707 ^{bc}	290 ^{bc}
2. Bayo	59	1900 ^d	2422 ^{cd}	2430 ^d	275 ^c
3. Hosco	180	1988 ^{bc}	2600 ^{bc}	2633 ^c	279 ^c
4. Rubio	27	2000 ^b	2716 ^{ab}	2824 ^a	308 ^{ab}
5. Ceniza	14	2173 ^a	2771 ^a	2776 ^{ab}	280 ^c
6. Zambo	32	1854 ^d	2484 ^{cd}	2513 ^d	293 ^b
7. Negro	753	1982 ^{bc}	2640 ^b	2697 ^{bc}	292 ^b
8. Otros	25	1976 ^c	2568 ^c	2642 ^c	314 ^a
	1862				

Promedios con diferentes letras en la columna respectiva, difieren estadísticamente entre si al nivel de 5% (P < 0.05)

Una posible fuente causante de las variaciones en los rendimientos lecheros totales de los grupos de vacas Lucerna, con distintos colores de pelo, fue la duración de los períodos de lactación (Cuadro 2), que justifica en parte los aumentos o disminuciones productivas, puesto que existe, según NEIVA, SILVA & SAMPAIO (1979) y MADALENA *et al* (1983), una estrecha relación entre la producción total de leche y la duración del período de lactancia. También se puede explicar el comportamiento de los grupos de vacas Lucerna, porque los colores del pelaje propios de la raza manifiestan lactancias con duraciones normales o con cierta tendencia a ser un tanto más cortas que las habituales, lo cual debe considerarse normal para las condiciones ambientales de la región.

Resultados diferentes sobre la persistencia de los períodos de lactación fueron determinados por STONAKER *et al* (1972) para vacas Lucerna, de 276 días en promedio e igualmente DURAN CASTRO (1976) reporta 268 ± 52 días la duración en la tercera y posteriores lactancias de vacas Lucerna, lo cual hace denotar el progreso actual en esta condición fisiológica por el mejoramiento de la calidad genética del hato, ya que

en esta característica, según VALLE & MOURA (1978), tiene mayor influencia el componente genético que el ambiental.

Uniformidad del color del pelaje y el comportamiento productivo.

Para los análisis estadísticos se seleccionaron 1862 registros, cuyos resultados se presentan en el Cuadro 3. El efecto de la uniformidad del color del pelaje en la raza Lucerna no presentó diferencias estadísticas significativas entre los promedios de producción lechera a los 180 y 305 días de lactancia, en la producción total de leche y en la duración de los períodos de lactancia.

Aunque los análisis efectuados no hayan encontrado diferencias estadísticas, los resultados demuestran que los grupos de vacas Lucerna con las uniformidades del color del pelo más alejadas del ideal de la raza, tuvieron la tendencia a las mayores producciones lecheras. Esta relación no es concordante con McDOWELL (1974), el cual menciona que los animales con uniformidad de coloración del pelaje son característicos de las zonas cálidas del trópico, representando esto una

CUADRO 3. Influencia de la Uniformidad del Color del Pelaje sobre el Comportamiento Productivo de Vacas Lucerna en Condiciones Tropicales.

Uniformidad color pelaje	No. Registros	Producción 180días(kg)	Producción 305días(kg)	Producción total (kg)	Período lactac. (días)
1. Uniforme	1242	1961 ^a	2561 ^b	2629 ^c	294 ^d
2. Pocas manchas blancas	468	1969 ^a	2614 ^b	2682 ^c	297 ^d
3. Extensas manchas blancas	152	2027 ^a	2646 ^b	2647 ^c	283 ^d
	1862				

Promedios con diferentes letras en la columna respectiva, difieren estadísticamente entre si al nivel de 5% ($P < 0.05$)

ventaja al reflejar radiación térmica, reduciendo así la sobrecarga de calor orgánico. Igualmente en Cuba, en un estudio realizado por GUTIERREZ, PEREZ- BOATO & MILANES (1985), observaron que la puntuación cualitativa de la extensión del color del pelaje tuvo efectos significativos sobre la producción lechera de vacas Holstein.

Una posible explicación, por la cual los análisis estadísticos presentaron los resultados sobre la duración de las lactancias sin detectar diferencias entre los tres grupos de vacas Lucerna, con diferentes uniformidades en el color del pelaje, fue un aspecto metodológico del trabajo investigativo, al incluir todos los datos, independientemente de la duración de las lactancias, aunque hubiesen sido terminadas por enfermedades o accidentes, puesto que en varios casos no se disponían las causas de la terminación de las lactaciones.

Estudios adicionales, con mayor número de observaciones representativas, podrían ser analizados para elucidar las influencias del color y la uniformidad del pelaje sobre el comportamiento zootécnico de la raza Lucerna en condiciones de clima tropical.

BIBLIOGRAFIA

ALBA, J. Special cattle groups in the tropics. In JOHNSON, H.D. (Ed.). *Bioclimatology and the adaptation of livestock*. Amsterdam, Elsevier, 1987.

ASOCIACION COLOMBIANA DE CRIADORES DE GANADO LUCERNA. Clasificación fenotípica del ganado Lucerna. Bugalagrande, ASOLUCERNA, 1986.

DURAN CASTRO, C. Breve historia de la formación de la raza de ganado Lucerna. *Agricultura Tropical* 26(6):303-306, 1970.

DURAN CASTRO, C. El sol ecuatorial en el futuro de la ganadería. Cali, Carvajal & Cía, 1975.

DURAN CASTRO, C.V. Genetic and environmental parameters in the Lucerna herd of cattle in Colombia. Raleigh, North Carolina State University, Department Animal Science, 1976 (Tesis M.S.).

EUCLYDES, R.F. SAEG- Sistema de análisis estadística e genética. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, CPD, 1980.

GOMEZ, G. L.J. Características adaptativas de los cebujos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 1(3):83-93, 1978.

GUTIEREZ, M.; PEREZ-BOATO, O. & MILANES, M. Estructura y coloración del pelaje de la raza Holstein en el trópico y sus implicaciones de producción. *Revista Salud Animal* 6(4):463-469, 1985.

HARVEY, W.R. Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. Washington, USDA, Agricultural Research Service, Paper ARS H-4, 1975.

HOLDRIDGE, L.R. Ecología basada en zonas de vida. San José, IICA, 1978.

LEE, D.H.K. Tolerancia de los animales domésticos al calor : Manual de estudios de campo. Roma, FAO, Cuaderno de Fomento 38, 1954.

MADALENA, F.E. et al. Produção de leite e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB: Gir num alto nível de manejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira 18(2): 195-200, 1983.

McDOWELL, R.E. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Zaragoza, Acerbia, 1974.

NEIVA, R.S.; SILVA, H.M. & SAMPAIO, I.B.M. Alguns fatores de meio influenciando a produção de leite num rebanho Holandês no sul do Estado de Minas Gerais. Arquivos de Escola de Veterinaria UFMG 31(2):263-273, 1979.

RIVAS, M.; DE LEON, R. & TORRES, A. Productividad de los Holstein. La productividad del Holstein rojo comparado con el negro. Asociación Cubana de Producción Animal 4(2):38-39, 1985.

SCHLEGER, A.V. Relationship of coat type and colour to milk production in Australian Illawarra Shorthorn dairy cattle. Australian Journal Agricultural Research 18(3): 539-547, 1967.

STONAKER, H.H. et al. The fundation in the Colombia subtropics of a new dual purpose breed -The Lucerna. Bogotá, ICA, 1972.

STONAKER, H.H. & KNAPP, B. Sex of foetus of calf and other factors associated with milk production and lactation length in the Lucerna breed of cattle in Colombia. Tropical Agriculture 51(3):421-429, 1974.

TIZIKARA, C. et al. Productivity and evolutionary adaptation of tropical livestock. World Review Animal Production 21(4): 41-46, 1985.

TURNER, J.W. Genetic and biological aspects of zebu adaptability. Journal Animal Science 50(6): 1201-1205, 1980.

VALLE, A. & MOURA, D.F.A. Comportamiento productivo y estimación de los parámetros genéticos de la raza Holstein en un clima tropical húmedo del Brasil. Agronomía Tropical 28(3): 177-193, 1978.

YEATES, N.T.M. Avances en Zootecnia. Zaragoza, Acerbia, 1967.